

PJ 9035 DE 00

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 37 01 887 A1**

⑤1 Int. Cl. 4:  
**B60K 17/24**  
F 16 C 27/06

②1 Aktenzeichen: P 37 01 887.6  
②2 Anmeldetag: 23. 1. 87  
④3 Offenlegungstag: 4. 8. 88

86. 12 A DE O

⑦1 Anmelder:  
Gelenkwellenbau GmbH, 4300 Essen, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
Harwardt, G., Dipl.-Ing.; Neumann, E., Dipl.-Ing.,  
Pat.-Anwälte, 5200 Siegburg

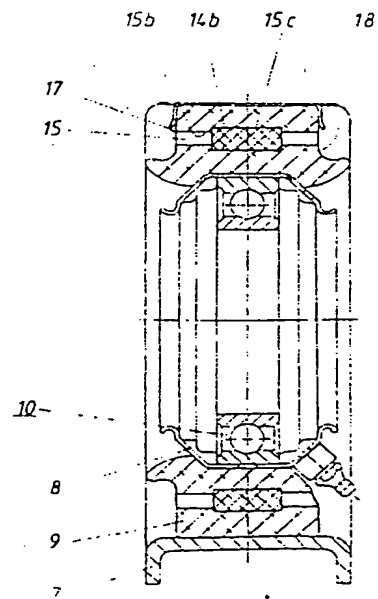
⑦2 Erfinder:  
Ende, Eberhard, 4300 Essen, DE; Schedrat, Kurt,  
Dr.-Ing., 4030 Ratingen, DE; Schultze, H.-Jürgen,  
4300 Essen, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Zwischenlager für die Antriebsgelenkwelle von Kraftfahrzeugen

Die Erfindung betrifft ein elastisches Zwischenlager, insbesondere für die Antriebsgelenkwelle von Kraftfahrzeugen. Sie weist eine starre Außenhülse 7 auf, eine Innenhülse 8 und einen dazwischen angeordneten gummielastischen Lagerkörper 9 auf. Der Lagerkörper 9 ist mit umfangsverteilt angeordneten Ausnehmungen 15 versehen, in die Füllkörper 14 wahlweise einsetzbar sind.

Hierdurch ist eine Veränderung der Dämpfungs- und/oder Steifigkeitseigenschaften des Zwischenlagers 6 in verschiedenen Ebenen unterschiedlich möglich.



DE 3701887 A1

DE 3701887 A1

THE UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

1. Elastische Lagerung, insbesondere ein Zwischenlager für die Antriebsgelenkwelle von Kraftfahrzeugen, mit einer starren Außenhülse, einer im radialen Abstand von dieser befindlichen Innenhülse, einem zwischen beiden angeordneten gummielastischen Lagerkörper und mit Mitteln zur Veränderung der Dämpfungs- und/oder Steifigkeitseigenschaften, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagerkörper (9) selbst mit über seinen Umfang verteilten Ausnehmungen (15) versehen ist, in die Füllkörper (14) wahlweise einsetzbar sind.
2. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen axial durch den Lagerkörper (9) hindurchverlaufende Öffnungen, insbesondere zylindrische Bohrungen (15) sind, in die als Füllkörper (14) ausgebildete Bolzen (14a), die endseitig mit Köpfen (16) versehen sind, einsetzbar sind.
3. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen zwei Stufen, ausgehend von einer Stirnfläche (17, 18) des Lagerkörpers (9) aufweisen, von denen die ersten Stufen einen Querschnitt besitzen, der kleiner ist, als der Einführungsquerschnitt des Füllkörpers und deren zweiten Stufen einen Aufnahmequerschnitt besitzen, der dem des Füllkörpers (14) entspricht, und die einen Aufnahmeraum besitzen, der in etwa dem Volumen des Füllkörpers (14) entspricht.
4. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (15) gleichmäßig über den Umfang des Lagerkörpers (9) verteilt sind.
5. Elastische Lagerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (15) nur zu einer Stirnfläche (17, 18) des Lagerkörpers (9) offen sind.
6. Elastische Lagerung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausnehmungen (15) zu beiden Stirnflächen (17, 18) des Lagerkörpers (9) offen sind.
7. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkörper (14) als zylindrischer oder einen sonstigen beliebigen Querschnitt aufweisender Bolzen (14b) ausgebildet ist.
8. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkörper (14) als Kugel (14c) ausgebildet ist.
9. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Füllkörper (14) in Axialrichtung nebeneinander angeordnet sind.
10. Elastische Lagerung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkörper (14) aus einem Werkstoff mit unterschiedlichen Steifigkeits- und/oder Dämpfungseigenschaften zu dem des Lagerkörpers (9) besteht.
11. Elastische Lagerung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Füllkörper (14) aus Metall besteht.

#### Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elastische Lagerung, insbesondere ein Zwischenlager für die Antriebsgelenkwelle von Kraftfahrzeugen, mit einer starren Außenhülse, einer im radialen Abstand von dieser befindlichen

Innenhülse, einem zwischen beiden ungeordneten gummielastischen Lagerkörper und mit Mitteln zur Veränderung der Dämpfungs- und/oder Steifigkeitseigenschaften.

Dabei ist es bekannt, den Lagerkörper zur Veränderung der Dämpfungs- und/oder Steifigkeitseigenschaften über zusätzliche Dämpfungskörper am Lagergehäuse zu lagern. Diese Dämpfungskörper sind bei demontiertem Lager austauschbar (DE-PS 35 11 480).

Von Nachteil bei dieser Ausbildung ist, daß zur Erreichung der Abstimmbarkeit eine Vielzahl von einzelnen Teilen erforderlich ist und die Veränderung der Charakteristik nur im demontierten Zustand des Lagers möglich ist.

Hier von ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Zwischenlager zu schaffen, bei dem die Veränderung von Steifigkeits- und/oder Dämpfungseigenschaften in verschiedenen Schwingebenen unterschiedlich und außerdem im zusammengebauten Zustand des Zwischenlagers erfolgen kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Lagerkörper selbst mit über seinen Umfang verteilten Ausnehmungen versehen ist, in die Füllkörper wahlweise einsetzbar sind.

Von Vorteil hierbei ist, daß in einfacher Weise die Füllkörper in die Lagerkörper in den Ebenen einsetzbar sind, zu dem hin eine Veränderung der Eigenschaften erfolgen sollen.

Bevorzugt sind die Ausnehmungen als axial durch den Lagerkörper hindurchverlaufende Öffnungen, insbesondere als zylindrische Bohrungen ausgebildet. Die Bohrungen und Füllkörper können jeden beliebigen Querschnitt, z.B. Vielkant oder dergleichen aufweisen, wichtig ist nur die gegenseitige Anpassung. In diese sind die Füllkörper einsetzbar, welche endseitig mit Köpfen versehen sind. Aufgrund der elastischen Eigenschaften des Lagerkörpers werden die Ausnehmungen beim Durchdrücken der Bolzen aufgeweitet. Der mittlere Abschnitt des Bolzens entspricht dabei dem Querschnitt der Bohrung. Nach dem gänzlichen Hindurchschieben legt sich der Bolzen mit seinen beiden endseitigen Köpfen an die Stirnflächen des Lagerkörpers an. Er ist hierdurch axial gegenüber dem Lagerkörper gesichert. Zweckmäßigerweise weist der Bolzen in seinem mittleren Abschnitt einen Querschnitt auf, der geringfügig größer ist, als der Bohrungsquerschnitt, so daß der Bolzen mit Spannung in der Bohrung aufgenommen ist.

Es ist auch möglich, daß die Ausnehmungen als Bohrung mit zwei Stufen ausgebildet sind, und zwar dergestalt, daß ausgehend von einer Stirnfläche des Lagerkörpers eine erste Bohrungsstufe vorhanden ist, die im Öffnungsquerschnitt kleiner ist, als der Einführungsquerschnitt des Füllkörpers. An diese schließt sich dann die zweite Bohrungsstufe an, die einen Aufnahmequerschnitt aufweist, der in etwa dem des Füllkörpers entspricht, bzw. geringfügig kleiner, ist als der Einführungsquerschnitt des Füllkörpers.

Der Aufnahmebaum der zweiten Bohrungsstufe ist so bemessen, daß er in etwa dem Volumen des Füllkörpers entspricht.

Dabei kann auch vorgesehen sein, daß die ersten Bohrungsstufen Einführungsöffnungen haben, die einen kleineren Querschnitt als der Einführungsquerschnitt des Füllkörpers aufweisen und zu beiden Stirnflächen offen des Lagerkörpers angeordnet sind. Die Bohrungsstufe, die zur Aufnahme des Füllkörpers dient, ist dann zentral im Lagerkörper angeordnet.

Bei einer Öffnung der Aufnahmebohrung zu beiden

1. The first part of the document is a list of the names of the persons who have been named in the document. The names are listed in alphabetical order.

Seiten der Stirnflächen des Lagerkörpers ist von Vorteil, daß eventuell eingedrungener Schmutz beim Einschieben des Füllkörpers von der einen Stirnfläche her der Schmutz zur anderen Stirnfläche hin ausgepreßt wird.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die Ausnehmungen gleichmäßig über den Umfang des Lagerkörpers verteilt sind. Dabei können die Ausnehmungen auch in unterschiedlichen radialen Abständen zur Drehachse bzw. zur Achse des Zwischenlagers angeordnet sein.

Bevorzugt sind die Füllkörper als zylindrische Bolzen oder Bolzen sonstigen Querschnitts ausgebildet. Es ist jedoch auch möglich, diese als Kugeln auszubilden.

Neben der radialen Mehrfachanordnung von Ausnehmungen für die Aufnahme der Füllkörper, ist es auch möglich, in Axialrichtung des Lagerkörpers gesehen mindestens zwei Füllkörper nebeneinander anzuordnen.

Zur Veränderung der Dämpfungs- und/oder Steifigkeitseigenschaften ist desweiteren vorgesehen, daß die Füllkörper aus einem Werkstoff bestehen, der unterschiedliche Steifigkeits- und/oder Dämpfungseigenschaften zu denen des Lagerkörpers aufweist.

Dabei können die Füllkörper beispielsweise aus Metall bestehen. Es ist jedoch auch möglich, einen gefüllten Kunststoff oder einen Gummi vorzusehen, der zum Lagerkörper unterschiedliche Eigenschaften aufweist.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele nach der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt.

Es zeigt

Fig. 1 einen Gelenkwellenstrang mit einem elastischen Zwischenlager, teilweise geschnitten,

Fig. 2 eine Seitenansicht einer ersten Ausführungsform des Zwischenlagers,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch ein Zwischenlager gemäß Fig. 2,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform des Zwischenlagers mit Stufenbohrung und

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform des Zwischenlagers mit Kugeln als Füllkörper.

Der in Fig. 1 dargestellte Gelenkwellenstrang besteht aus drei Gelenken 2, die als Kreuzgelenke ausgebildet sind.

Zwischen dem ersten Gelenk 2, daß in der Zeichnungsfigur 1 links dargestellt ist und dem mittleren Gelenk 2 ist eine elastische Lagerung 6 angeordnet. Das Zwischenlager 6 ist auf dem Zapfen 3 durch eine einen Flansch tragende Hülse 4 gehalten. Der Flansch der Hülse 4 ist drehfest mit dem Flansch 5 des mittleren Gelenkes 2 verbunden. Zwischen dem mittleren Gelenk 2 und dem in der Fig. 1 rechts gezeigten Gelenk 2 ist eine Verschiebung zulassende Profilverzahnung angeordnet. Das Zwischenlager 6 bzw. dessen verschiedene Alternativen sind anhand der Fig. 2 bis 5 näher erläutert.

Eine erste Ausführungsform ist in den Fig. 2 und 3 dargestellt. Das Zwischenlager 6 weist eine starre Außenhülse 7 auf, die über einen flanschartigen Ansatz mit beispielsweise dem Fahrgestellrahmen eines Kraftfahrzeuges verbindbar ist. Konzentrisch zur Außenhülse 7 ist eine Innenhülse 8 angeordnet. Außenhülse 7 und Innenhülse 8 sind durch einen zwischen beiden angeordneten Lagerkörper 9 miteinander verbunden. Der Lagerkörper 9 besteht aus einem gummielastischen Material. Seine Grundeigenschaften werden durch den jeweilig geforderten Anwendungsfall bestimmt.

schenlagers für eine bestimmte Steifigkeits- und/ oder Dämpfungscharakteristik ausgewählt. Dies trifft auch im wesentlichen auf die Formgebung zu. In der Innenhülse 8 des Zwischenlagers 6 ist ein Wälzlager 10 aufgenommen. Das Wälzlager 10 ist mit seinem Wälzlageraußenring 11 in der Innenhülse 8 axial unverschiebbar gesichert. Das Wälzlager 10 weist desweiteren einen Wälzlagerinnenring 12 und dazwischen angeordnete Wälzkörper in Form von Kugeln 13 auf. Mit dem Wälzlagerinnenring 12 ist das Wälzlager 10 und damit das Zwischenlager 6 auf dem Zapfen 3 angeordnet.

Der Lagerkörper 9 weist über seinen Umfang verteilt angeordnete Ausnehmungen 15 auf. Beim vorliegenden Beispiel sind zwei konzentrisch zueinander verlaufende Reihen über dem Umfang verteilt angeordnet. D.h. die Ausnehmungen sind auf unterschiedlichen Radien bezogen auf die Achse des Zwischenlagers angeordnet. Es handelt sich hierbei um zylindrische Durchgangsbohrungen 15a. Die Bohrungen können jedoch jegliche andere Gestalt im Querschnitt annehmen. In den Bohrungen 15a sind Bolzen 14a eingesetzt. Die Bolzen 14a weisen im Querschnitt eine Form auf, die der der Ausnehmungen 15a angepaßt ist. Im Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 und 3 sind die Bolzen 14a als Zylinderbolzen ausgebildet und sie weisen endseitig Köpfe 16 auf. Die Axialerstreckung des mittleren zylindrischen Bereiches des Bolzens 14a entspricht der Axialerstreckung des Lagerkörpers 9. Je nach den gewünschten Eigenschaften der Lagerung sind die Bolzen 14a in die entsprechenden Ausnehmungen 15a einsetzbar. Dabei kann die Auswahl so getroffen werden, daß die Dämpfungseigenschaften in der Vertikal- und/oder der Horizontalebene zueinander unterschiedlich sind. Diese Unterschiedlichkeit kann dadurch erreicht werden, daß entweder die Aufnahmebohrungen 15a freibleiben oder mit den Füllkörpern 14a besetzt werden. Es kann aber auch dadurch erfolgen, daß in die verschiedenen Bohrungen 15a Füllkörper 14a unterschiedlicher Charakteristik eingesetzt werden. So kann z.B. in einer Reihe von Bohrungen ein Füllkörper 14a aus Metall eingesetzt werden, während in einer anderen Bohrungsreihe solche aus einem anderen Werkstoff, beispielsweise aus einem Gummi mit einer härteren Charakteristik als der des Lagerkörpers 9, eingesetzt werden. Bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 2 und 3 wird der als Bolzen 14a mit Köpfen 16 ausgebildete Füllkörper 14a von einer Stirnseite, beispielsweise von der Stirnseite 17 des Lagerkörpers 9 her eingeschoben.

Aufgrund der Verformbarkeit des Lagerkörpers 9 kann ein solches Einschieben erfolgen. Nachdem der Bolzen 14a mit seinem in der Zeichenebene links angeordneten Endkopf 16 die Bohrung 15a passiert hat, kann sich der Lagerkörper 9 wieder ausdehnen und sichert den Füllkörper 14a in der Bohrung 15a, so daß dieser axial unverschiebbar gegenüber dem Lagerkörper 9 ist. Bevorzugt weist der mittlere Bereich des Bolzens 14a einen Querschnitt auf, der geringfügig größer ist als der Öffnungsquerschnitt der Durchgangsbohrung 15a. Hierdurch liegt der Bolzen mit Spannung in der Durchgangsbohrung 15a.

Wie sich aus einer in Zusammenhang mit Fig. 2 dargestellten schematischen Darstellung ergibt, kann also die Federkennung in Vertikal- und Horizontalrichtung oder aber auch in jeder beliebigen resultierenden Richtung verändert werden. Desweiteren kann durch die Wahl der Zuordnung der Füllkörper 14a die Schwingungsbegrenzung des Lagerkörpers 9 begrenzt werden. Die Ebene, die die Lagerung

1. The first step is to identify the problem.

resultierenden Beugeverformungen, die größere Ausschläge zeigen würde.

Auf diese Art und Weise ist eine optimale Anpassung der Zwischenlagerung an das schwingungstechnische Verhalten auch dann noch möglich, wenn das Zwischenlager schon im Fahrzeug eingebaut ist. Insbesondere besteht das Bestreben, die Laufruhe zu erhöhen, um den Verschleiß gering zu halten und den Komfort zu erhöhen. Angestrebt wird dabei, daß eine unterkritische Betriebsweise für einen möglichst großen Betriebsbereich erreicht wird. Dies wird durch die Auswahl und Zuordnung der Füllkörper 14a zu bestimmten Bohrungen 15a erreicht.

Das vorstehend Gesagte gilt auch für die Ausführungsbeispiele wie sie in den Fig. 4 und 5 dargestellt sind.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 ist im Unterschied zu den Fig. 2 und 3 eine Stufenbohrung als Ausnahme 15 vorgesehen. Die Stufenbohrung besteht aus einer ersten Bohrungsstufe 15b und einer zweiten Bohrungsstufe 15c.

Der Öffnungsquerschnitt der Bohrungsstufe 15, daß ist die Bohrungsstufe, die von einer Stirnseite 17 oder 18 ausgeht ist, mit einem Querschnitt versehen, der geringer ist als der Einführungsquerschnitt des Füllkörpers 14b, der gemäß Fig. 4 als Zylinderrolle ausgebildet ist. Der mittlere Querschnitt, d.h. der zur endgültigen Aufnahme des Füllkörpers 14b vorgesehene Querschnitt der Ausnahme ist mit 15c bezeichnet und ist an den Querschnitt der Füllkörper 14b angepaßt. Die Füllkörper 14b können von einer Stirnseite her 17, 18 axial eingeführt werden. Das Einpressen der Füllkörper 14b erfolgt durch Aufweitung der ersten Bohrungsstufe 15b aufgrund des elastischen Verhaltens des Lagerkörpers 9. Erreicht der Füllkörper 14b die zweite Bohrungsstufe 14c, die zu seiner endgültigen Aufnahme gedacht ist, so verformt sich der Lagerkörper 9 wieder zurück. Der Füllkörper 14b ist gefangengehalten. Die Länge der zweiten Bohrungsstufe 15c und auch deren Querschnitt ist dem der Füllkörper 14b angepaßt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Füllkörper 14b bzw. die zu seiner Aufnahme gedachte Bohrungsstufe 15c zentral angeordnet. Es ist jedoch auch möglich über den Umfang gesehen eine Rechts-Links-Versetzung zur Mittelebene vorzusehen. Außerdem ist auch desweiteren eine radialversetzte Anordnung zusätzlich möglich, so wie sie beispielsweise in Fig. 1 dargestellt ist. Ein Vorteil in Hinsicht auf die beidseitige Vorsehung von Einführungsbohrungen 15b, d.h. solchen, die zu beiden Stirnseiten 17, 18 des Lagerkörpers 9 hin offen sind, ist, daß eventuell sich während des Betriebs in den Bohrungen 15b, 15c absetzender Schmutz beim Einführen des Füllkörpers 14b von der einen Stirnseite 17 in Richtung Aufnahmebohrung 15c der abgelagerte Schmutz zur anderen Stirnfläche 18 hin herausgedrückt wird.

Die Ausführungsform nach Fig. 5 unterscheidet sich von der nach Fig. 4 im wesentlichen nur dadurch, daß als Füllkörper Kugeln 14c vorgesehen sind. Die Bohrungsstufen 15c sind entsprechend an die Kugeln 14c angepaßt, so daß also schalenförmige Sitzflächen gebildet werden.

Die Einführungsbohrungen 15b sind zylindrisch ausgebildet. Aus Fig. 5 ist ersichtlich, daß in Axialrichtung des Zwischenlagers 6 im Lagerkörper 3 Aufnahmestellen 15c in Form von Aufnahmebohrungen vorgesehen sind, von denen eine jeweils zentral, d.h. in der Mittelebene des Lagers und zwei versetzt dazu angeordnet sind.

#### Bezugszeichenliste:

- 1 Gelenkwellenstrang
- 2 Gelenk
- 3 Zapfen
- 4 Hülse mit Flansch
- 5 Flansch
- 6 Zwischenlager
- 7 Außenhülse
- 8 Innenhülse
- 9 Lagerkörper
- 10 Wälzlager
- 11 Wälzlageraußenring
- 12 Wälzlagerinnenring
- 13 Wälzkörper
- 14 Füllkörper
- 14a Bolzen mit Köpfen
- 14b Zylinderbolzen
- 14c Kugel
- 15 Ausnahme
- 15a Durchgangsbohrung
- 15b Einführungsbohrung (erste Bohrungsstufe)
- 15c Aufnahmebohrung (zweite Bohrungsstufe)
- 16 Bolzenkopf
- 17, 18 Stirnflächen des Lagerkörpers





3701887

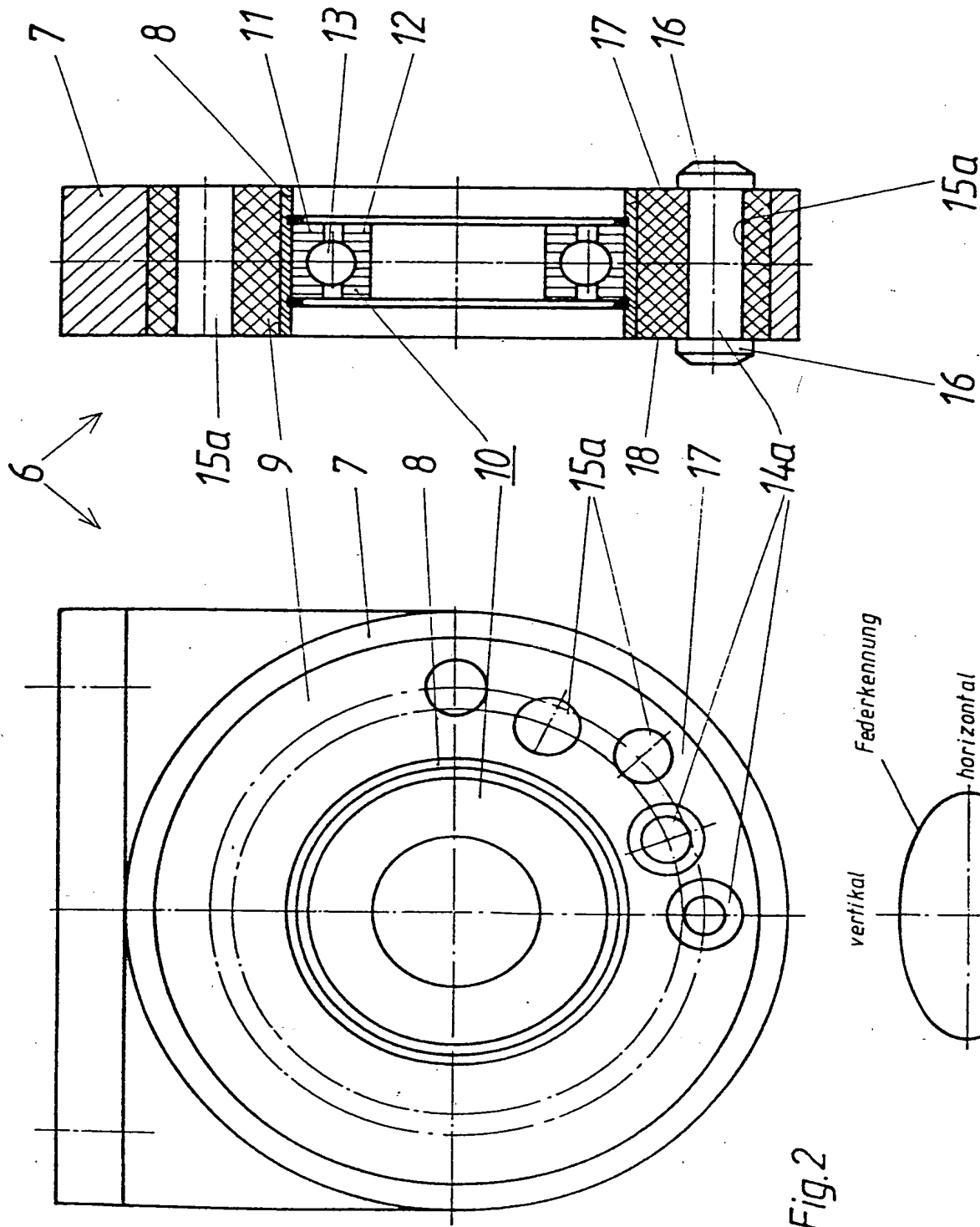


Fig. 3

Fig. 2



3701887

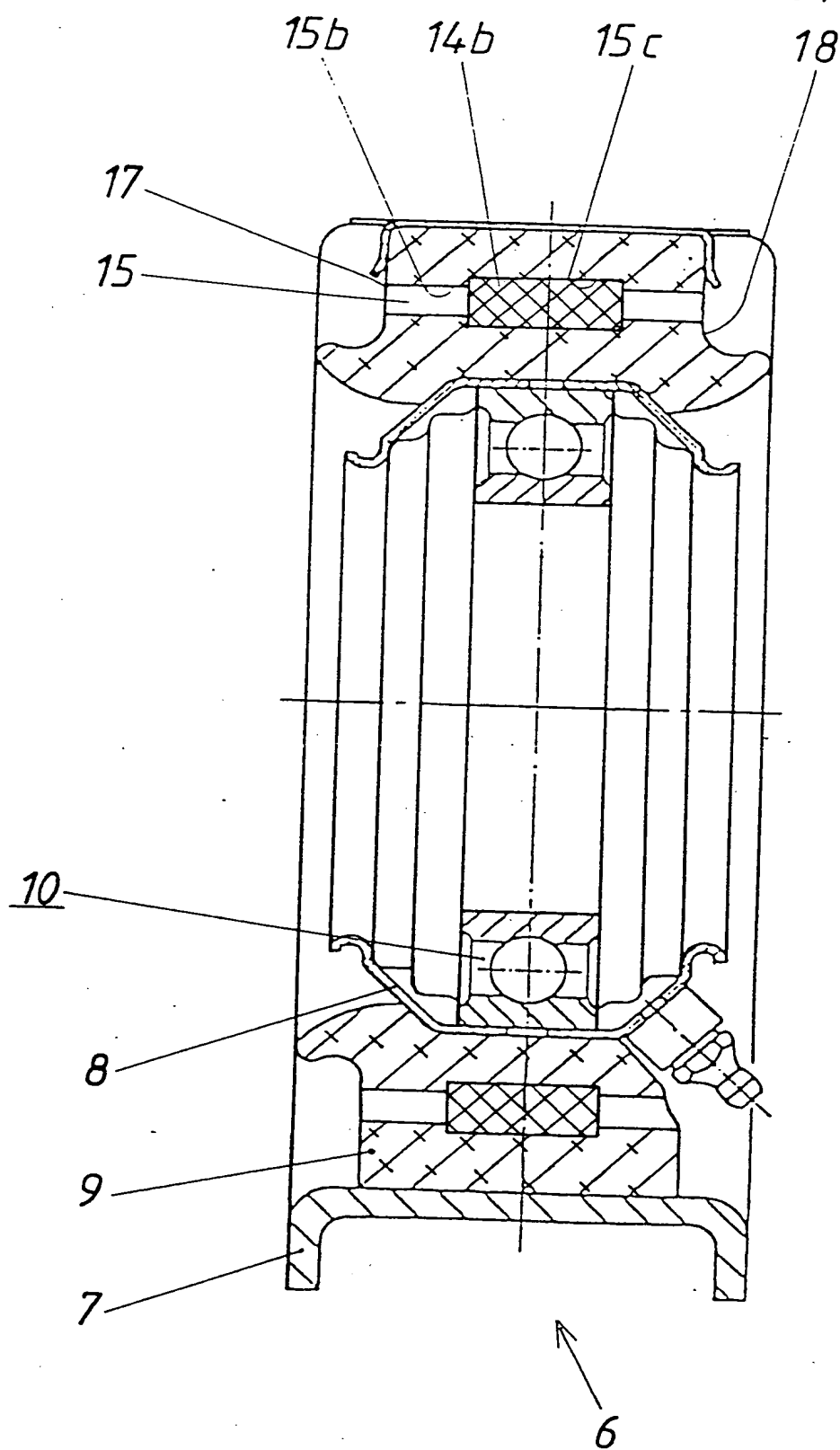


Fig. 4



3701887

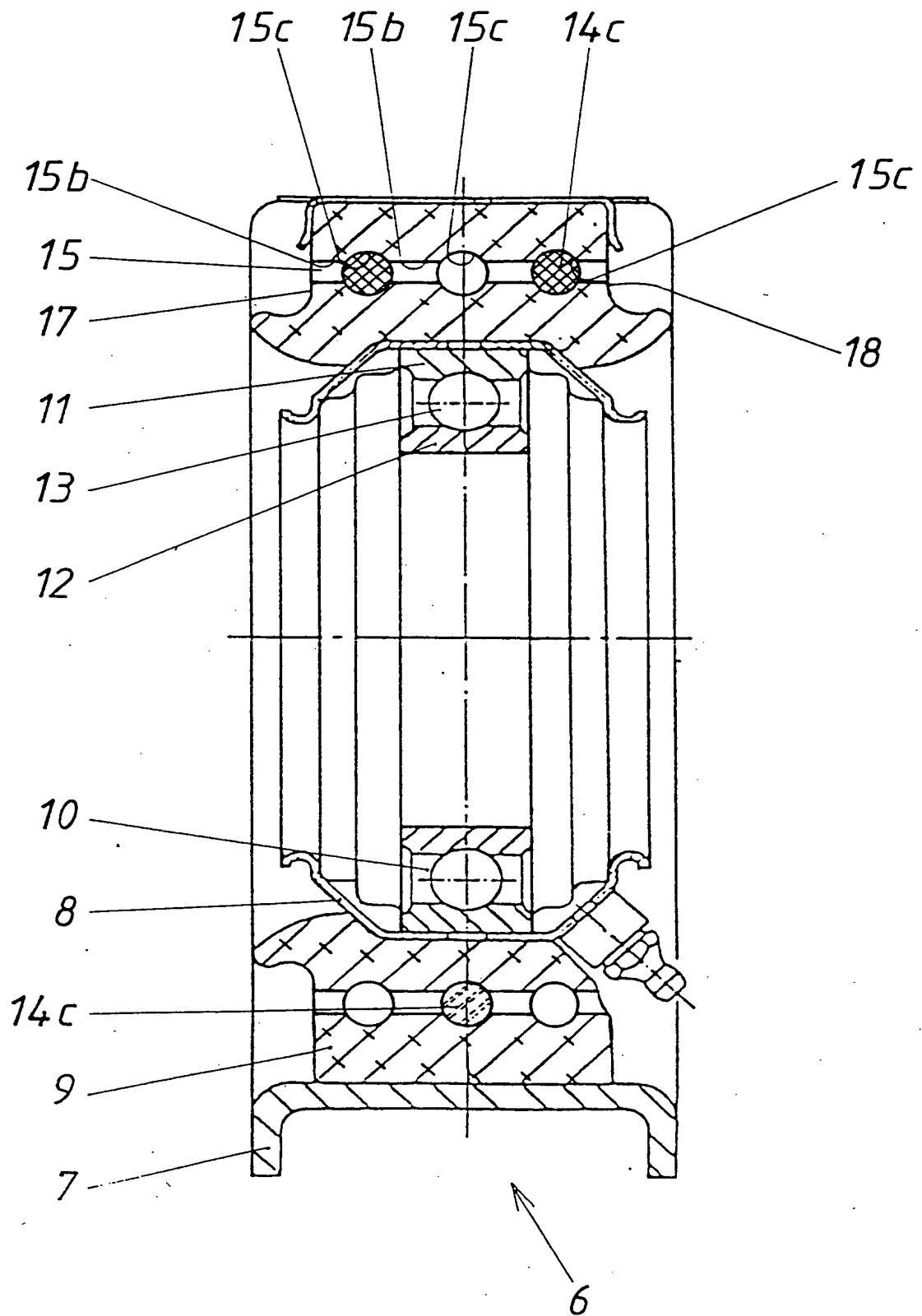


Fig 5



Nummer:

37 01 887

Int. Cl.4:

B 60 K 17/24

Anmeldetag:

23. Januar 1987

Offenlegungstag:

4. August 1988

3701887

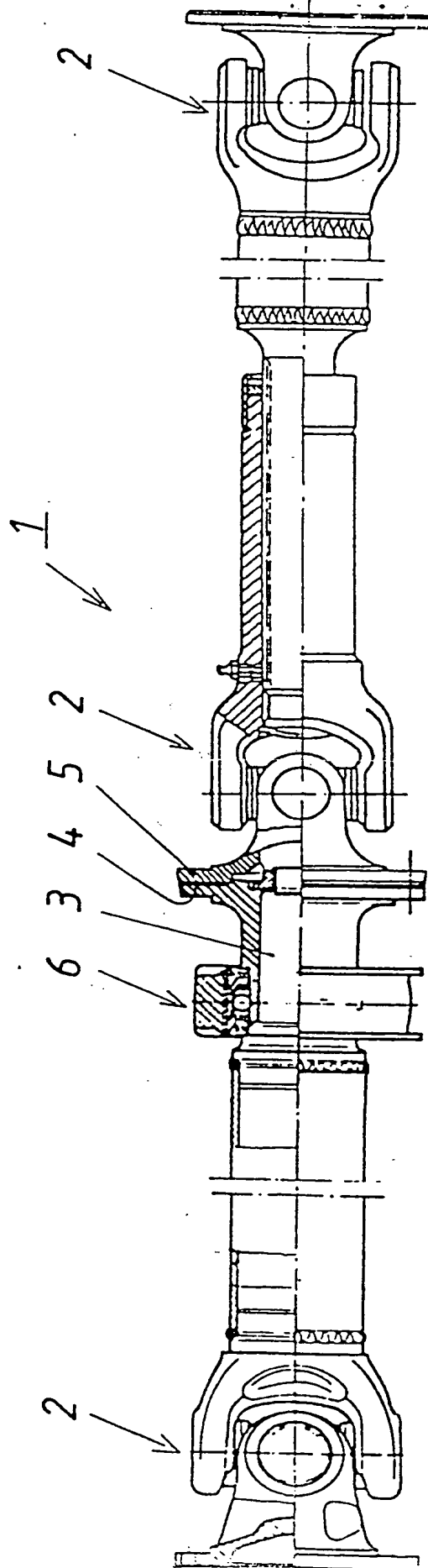


Fig. 1

